

TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN METODE *ERECTION PIERHEAD* *SEGMENTAL* MENGGUNAKAN *BEAM LIFTER* DAN *CRAWLER CRANE* DARI SEGI WAKTU DAN BIAYA (PROYEK *TOLL JAPEK ELEVATED 2*)

Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S-1)



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh :

NAMA : ERIZAL

NIM : 41118320024

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

BEKASI

2020

ABSTRAK

Judul: Perbandingan Metode Erection Pierhead Segmental Menggunakan Beam Lifter Dan Crawler Crane Dari Segi Waktu dan Biaya (Proyek Toll JAPEK Elevated 2), Nama : Erizal, NIM: 41118320024, Dosen Pembimbing: Anjas Handayani, S.T., M.T., 2020.

Jalan Toll Jakarta – Cikampek Elevated 2 adalah jalan tol layang yang dibangun untuk menghubungkan area JABODETABEK dan sekitarnya. Salah satu pekerjaan yang penting dalam pembangunan Toll JAPEK Elevated 2 ini adalah pekerjaan erection pierhead segmental. Tugas akhir ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan dari aspek waktu dan biaya metode erection pierhead segmental menggunakan beam lifter dan crawler crane, serta untuk mengetahui faktor apa saja yang mempengaruhi metode erection pierhead segmental tersebut. Dilakukan pengumpulan data baik primer maupun sekunder, kemudian dilakukan analisis perbandingan waktu dan biaya pada metode beam lifter dan crawler crane dengan menghitung cycle time serta indeks kinerja alat. Selanjutnya peneliti menggunakan penelitian kuantitatif dengan menyebarkan kuesioner kepada responden yaitu seluruh pegawai yang terlibat dalam proses erection pierhead segmental pada proyek Toll JAPEK Elevated 2. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode erection pierhead segmental menggunakan crawler crane lebih cepat namun sedikit lebih mahal dibandingkan dengan beam lifter. Kemudian diketahui hasil analisis menggunakan software SPSS dari alat beam lifter terdapat 17 variabel independent yang berkorelasi terhadap variabel dependent dan persentase pengaruh kedua variabel yaitu sebesar 53,8%. Sedangkan dari alat crawler crane terdapat 26 variabel independent yang berkorelasi terhadap variabel dependent dan persentase pengaruh kedua variabel yaitu sebesar 55,5%.

Kata kunci: Erection Pierhead Segmental, Beam Lifter, Crawler Crane, SPSS

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**LEMBAR PERNYATAAN
SIDANG SARJANA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Erizal
Nomor Induk Mahasiswa : 41118320024
Program Studi/Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

U N I V E R S I T A S
M E R C U B U A N A

Bekasi, 20 Juli, 2020

Yang memberikan pernyataan,



	LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	Q
---	--	--

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : Perhandingan Metode Erection Pierhead Segmental Menggunakan Beam Lifter & Crawler Crane Dari Segi Waktu Dan Biaya (Proyek Toll JAPEK Elevated 2)

Disusun oleh :

N a m a : Erizal
N I M : 41118320024
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil

Telah diajukan dan telah di verifikasi untuk di ujikan pada sidang sarjana :
Tanggal :

U N I V E R S I T A S
M E R C U B U A N A



Anjas Handayani, ST., MT



Ir. Muhammad Isradi, MT., IPM

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas berkat rahmat, nikmat dan hidayah yang diberikan sehingga Tugas Akhir dengan judul “**Perbandingan Metode Erection Pierhead Segmental Menggunakan Beam Lifter Dan Crawler Crane Dari Segi Waktu dan Biaya (Proyek Toll JAPEK Elevated 2)**” dapat diselesaikan.

Adapaun tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini untuk melengkapi salah satu syarat dalam mencapai gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Selama penyusunan dan penyelesaian Tugas Akhir ini, saya banyak menerima bantuan dari berbagai pihak, baik berupa bimbingan, saran, moril maupun materil. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini saya menyampaikan terima kasih kepada :

1. Ibu Anjas Handayani S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang memberikan arahan, bimbingan, dan motivasi kepada penulis dalam menyusun Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua yang berada di surgaNya yang selalu saya jadikan motivasi untuk selalu semangat dan pantang menyerah dan kedua abang saya yang senantiasa memberikan dukungan dan do’a yang tiada henti, serta dukungan dalam bentuk moril maupun materil.
3. Bapak Acep Hidayat, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil.
4. Bapak Muhammad Isradi, S.T., M.T., IPM. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil.

5. Ibu Sri Nuryati, ST., MT., selaku dosen dan ketua program studi Teknik Sipil Universitas Islam '45' Bekasi (UNISMA) yang selalu memberikan arahan dan masukan serta telah bersedia menjadi salah satu pakar penulis selama penelitian berlangsung.
6. Bapak Anang Arif Priyanto, ST, selaku Construction Manager pada Proyek Jalan *Toll JAPEK Elevated 2* yang telah bersedia menjadi pakar dan telah memberi banyak masukan kepada penulis selama penelitian berlangsung.
7. Bapak Dwi Laga Mandariyanto, ST, selaku Site Manager pada Proyek Jalan *Toll JAPEK Elevated 2* yang telah bersedia menjadi pakar dan memberi banyak masukan kepada penulis selama penelitian berlangsung.
8. Kepada seluruh staff kantor PT. Acset Indonusa,Tbk. (Proyek Jalan *Toll JAPEK Elevated 2*) yang telah membantu penulis selama penelitian berlangsung.
9. Kepada teman-teman seperjuangan Sipil dan seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberi dukungan satu sama lain dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.

Alhamdulillah Tugas Akhir ini dapat berjalan dengan lancar. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih dan penulis berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak.

Bekasi, 14 Juli 2020

Penulis

Erizal

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Identifikasi Masalah	I-3
1.3 Rumusan Masalah	I-4
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian	I-4
1.5 Manfaat Penelitian	I-4
1.6 Batasan Masalah.....	I-5
1.7 Sistematika Penulisan	I-5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Pengertian Jalan <i>Toll</i>	II-1
2.1.1 Pengertian Jembatan.....	II-2
2.1.2 Pengertian <i>Pierhead</i>	II-6

2.1.3	<i>Erection Pierhead Segmental Menggunakan Beam Lifter</i>	II-7
2.1.4	<i>Erection Pierhead Segmental. Menggunakan Crawler Crane</i> ...	II-13
2.2	Manajemen Proyek	II-17
2.3	Kinerja Biaya dan Waktu	II-18
2.4	Penjadwalan Proyek	II-19
2.4.1	Diagram Blok (<i>Bar Chart</i>)	II-20
2.4.2	Kurva S	II-21
2.5	Aspek Pemandangan	II-22
2.5.1	Waktu Pengerjaan Proyek	II-22
2.5.2	Biaya Pengerjaan Proyek	II-22
2.6	Kerangka Pemikiran	II-23
2.7	Penelitian Terdahulu	II-25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		III-1
3.1	Metode Penelitian	III-1
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian.....	III-5
3.3	Populasi dan Sampel	III-6
3.4	Sumber Data	III-7
3.5	Variabel Penelitian	III-8
3.6	Instrumen Penelitian	III-11
3.7	Skala Pengukuran	III-12
3.8	Metode Analisis	III-13
3.8.1	Analisis Waktu	III-13

3.8.2	Analisis Biaya	III-15
3.8.3	Uji Validitas	III-16
3.8.4	Uji Reliabilitas	III-17
3.8.5	Uji Korelasi	III-19
3.8.6	Uji Regresi	III-19
BAB IV HASIL DAN ANALISIS		IV-1
4.1	Aspek Pemandangan	IV-1
4.1.1	Waktu Pekerjaan <i>Erection Pierhead Segmental</i> dengan <i>Beam Lifter</i>	IV-1
4.1.2	Waktu Pekerjaan <i>Erection Pierhead segmental</i> dengan <i>Crawler Crane</i>	IV-5
4.1.3	Biaya Pekerjaan <i>Erection Pierhead Segmental</i> dengan <i>Beam Lifter</i>	IV-10
4.1.4	Biaya Pekerjaan <i>Erection Pierhead Segmental</i> dengan <i>Crawler Crane</i>	IV-15
4.2	Kuesioner Tahap I	IV-22
4.3	Kuesioner Tahap 2	IV-23
4.4	Uji Instrumen Penelitian <i>Beam lifter</i>	IV-26
4.4.1	Uji Validitas	IV-26
4.4.2	Uji Reliabilitas	IV-29
4.4.3	Uji Korelasi	IV-31
4.4.4	Uji Regresi	IV-33
4.4.5	Koefisien Determinasi (R^2)	IV-34
4.5	Uji Instrumen Penelitian <i>Crawler Crane</i>	IV-36
4.5.1	Uji Validitas	IV-36

4.5.2	Uji Reliabilitas	IV-38
4.5.3	Uji Korelasi	IV-40
4.5.4	Uji Regresi	IV-42
4.5.5	Koefisien Determinasi (R^2)	IV-44
4.6	Validasi Pakar	IV-45
BAB V PENUTUP		V-1
5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran	V-3
DAFTAR PUSTAKA		Pustaka -1
DAFTAR PUSTAKA		Pustaka -2
LAMPIRAN		Lampiran -1
LAMPIRAN		Lampiran -2
LAMPIRAN		Lampiran -3
LAMPIRAN		Lampiran -4
LAMPIRAN		Lampiran -5
LAMPIRAN		Lampiran -6

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Contoh Diagram Batang (<i>Bar Chart</i>)	II-20
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu.....	II-31
Tabel 3.1 Faktor dan Variabel.....	III-9
Tabel 3.2 Format Kuisioner Pakar.....	III-12
Tabel 3.3 Format Kuisioner Responden.....	III-12
Tabel 3.4 AHSP <i>Beam Lifter</i> dan <i>Crawler Crane</i>	III-16
Tabel 3.5 AHSP Tenaga Kerja <i>Erection Pierhead Segmental</i> dengan <i>Beam Lifter</i>	III-16
Tabel 3.6 AHSP Tenaga Kerja <i>Erection Pierhead Segmental</i> dengan <i>Crawler Crane</i>	III-16
Tabel 3.7 Interpretasi Nilai Koefisien Korelasi R.....	III-18
Tabel 4.1 Keterangan Kode Waktu Siklus Pekerjaan <i>Erection Pierhead Segmental</i> dengan <i>Beam Lifter</i>	IV-1
Tabel 4.2 Waktu Siklus Pekerjaan <i>Erection Pierhead segmental</i> dengan <i>Beam Lifter</i> pada Span 1.....	IV-2
Tabel 4.3 Waktu Siklus Pekerjaan <i>Erection Pierhead segmental</i> dengan <i>Beam Lifter</i> pada Span 2.....	IV-2
Tabel 4.4 Waktu Siklus Pekerjaan <i>Erection Pierhead segmental</i> dengan <i>Beam Lifter</i> pada Span 3.....	IV-3
Tabel 4.5 Waktu Siklus Pekerjaan <i>Erection Pierhead segmental</i> dengan <i>Beam Lifter</i> pada Span 4.....	IV-3
Tabel 4.6 Waktu Siklus Pekerjaan <i>Erection Pierhead segmental</i> dengan <i>Beam Lifter</i> pada Span 5.....	IV-4
Tabel 4.7 Keterangan Kode Waktu Siklus Pekerjaan <i>Erection Pierhead Segmental</i> dengan <i>Crawler Crane</i>	IV-6

Tabel 4.8 Waktu Siklus Pekerjaan <i>Erection Pierhead segmental</i> dengan <i>Crawler Crane</i> pada Span 1.....	IV-6
Tabel 4.9 Waktu Siklus Pekerjaan <i>Erection Pierhead segmental</i> dengan <i>Crawler Crane</i> pada Span 2.....	IV-7
Tabel 4.10 Waktu Siklus Pekerjaan <i>Erection Pierhead segmental</i> dengan <i>Crawler Crane</i> pada Span 3.....	IV-7
Tabel 4.11 Waktu Siklus Pekerjaan <i>Erection Pierhead segmental</i> dengan <i>Crawler Crane</i> pada Span 4.....	IV-8
Tabel 4.12 Waktu Siklus Pekerjaan <i>Erection Pierhead segmental</i> dengan <i>Crawler Crane</i> pada Span 5.....	IV-8
Tabel 4.13 Data Harga <i>Beam Lifter</i>	IV-10
Tabel 4.14 Data Upah Tenaga Kerja <i>Erection Pierhead Segmental</i> dengan <i>Beam Lifter</i>	IV-10
Tabel 4.15 Tenaga Kerja Pada <i>Beam Lifter</i>	IV-11
Tabel 4.16 Kinerja <i>Beam lifter</i> Per Pierhead.....	IV-12
Tabel 4.17 Indeks Kinerja <i>Beam lifter</i> Untuk Satu Pierhead	IV-14
Tabel 4.18 Rata-Rata Indeks Kinerja <i>Beam lifter</i> Untuk Satu Pierhead	IV-14
Tabel 4.19 Total Harga Pada Pemasangan Satu <i>Pierhead Segmental</i> dengan <i>Beam lifter</i>	IV-15
Tabel 4.20 Data Harga <i>Crawler Crane</i>	IV-15
Tabel 4.21 Data Upah Tenaga Kerja <i>Erection Pierhead Segmental</i> dengan <i>Crawler Crane</i>	IV-16
Tabel 4.22 Tenaga Kerja Pada <i>Crawler Crane</i>	IV-16
Tabel 4.23 Kinerja <i>Crawler Crane</i> Per Pierhead.....	IV-17

Tabel 4.24 Indeks Kinerja <i>Crawler Crane</i> Untuk Satu <i>Pierhead</i>	IV-19
Tabel 4.25 Rata-Rata Indeks Kinerja <i>Crawler Crane</i> Untuk Satu <i>Pierhead</i>	IV-19
Tabel 4.26 Total Harga Pada Pemasangan Satu <i>Pierhead Segmental</i> dengan <i>Crawler Crane</i>	IV-20
Tabel 4.27 Rata-Rata Indeks Kinerja <i>Crawler Crane</i> Untuk Satu <i>Pierhead</i>	IV-21
Tabel 4.28 Data Pakar Kuesioner Tahap I	IV-22
Tabel 4.29 Hasil Kuesioner Tahap I	IV-23
Tabel 4.30 Distribusi Jenis Kelamin Responden.....	IV-24
Tabel 4.31 Distribusi Tingkat Pendidikan Responden	IV-24
Tabel 4.32 Distribusi Pengalaman Kerja Responden.....	IV-25
Tabel 4.30 Distribusi Jenis Kelamin Responden.....	IV-24
Tabel 4.31 Distribusi Tingkat Pendidikan Responden	IV-24
Tabel 4.32 Distribusi Pengalaman Kerja Responden.....	IV-25
Tabel 4.33 Hasil Uji Validitas Variabel X (<i>Beam lifter</i>).....	IV-27
Tabel 4.34 Hasil Uji Validitas Variabel Y (<i>Beam lifter</i>).....	IV-28
Tabel 4.35 Tingkat Reliabilitas (<i>Beam lifter</i>).....	IV-29
Tabel 4.36 <i>Reliability Statistics (Beam Lifter)</i>	IV-29
Tabel 4.37 <i>Item Total Reliability Statistics (Beam lifter)</i>	IV-30
Tabel 4.38 Pengujian Korelasi Variabel X dan Y (<i>Beam lifter</i>).....	IV-32
Tabel 4.39 Tabel Uji Regresi (<i>Beam lifter</i>).....	IV-33
Tabel 4.40 Tabel R^2 (<i>Beam lifter</i>).....	IV-35
Tabel 4.41 Hasil Uji Validitas Variabel X (<i>Crawler Crane</i>).....	IV-36
Tabel 4.42 Hasil Uji Validitas Variabel Y (<i>Crawler Crane</i>).....	IV-37
Tabel 4.43 Tingkat Reliabilitas (<i>Crawler Crane</i>).....	IV-38

Tabel 4.44 <i>Reliability Statistics (Crawler Crane)</i>	IV-38
Tabel 4.45 <i>Item Total Reliability Statistics (Crawler Crane)</i>	IV-39
Tabel 4.46 Pengujian Korelasi Variabel X dan Y (<i>Crawler Crane</i>).....	IV-41
Tabel 4.47 Tabel Uji Regresi (<i>Crawler Crane</i>).....	IV-42
Tabel 4.48 Tabel R^2 (<i>Crawler Crane</i>).....	IV-44
Tabel 4.49 Tabel Rekap Validasi Pakar (<i>Beam lifter</i>).....	IV-45
Tabel 4.50 Tabel Rekap Validasi Pakar (<i>Crawler Crane</i>).....	IV-45
Tabel 5.1 Perbandingan Waktu Siklus <i>Erection Pierhead Segmental</i>	V-1
Tabel 5.2 Perbandingan Biaya <i>Erection Pierhead Segmental</i>	V-2



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Girder</i>	II-2
Gambar 2.2 Jembatan Rangka (<i>Truss Bridge</i>).....	II-3
Gambar 2.3 Jembatan Melengkung (<i>Arch Bridge</i>).....	II-4
Gambar 2.4 Jembatan Gantung (<i>Suspension Bridge</i>).....	II-4
Gambar 2.5 Jembatan Kabel (<i>Cable Stay Bridge</i>).....	II-5
Gambar 2.6 Jembatan Penyangga (<i>Cantilever Bridge</i>).....	II-6
Gambar 2.7 <i>Pierhead Segmental</i>	II-7
Gambar 2.8 <i>Erection Segment 2</i> (Kanan dan Kiri) Secara Bersamaan.....	II-9
Gambar 2.9 Pemasangan <i>Bracket</i> Sebagai <i>Temporary Stressing</i>	II-9
Gambar 2.10 Proses <i>Stressing Segment 2</i> ke <i>Segment 1</i>	II-10
Gambar 2.11 <i>Support Stand</i>	II-11
Gambar 2.12 <i>Erection Segment 3</i> (Kanan dan Kiri).....	II-11
Gambar 2.13 Pemasangan <i>Bracket</i> (<i>Temporary Stressing</i>).....	II-12
Gambar 2.14 <i>Stressing Segment 3</i>	II-12
Gambar 2.15 <i>Erection Segment 2</i> (Kanan dan Kiri).....	II-14
Gambar 2.16 <i>Stressing Segment 2</i> (Kanan dan Kiri).....	II-15
Gambar 2.17 <i>Erection Segment 3</i> (Kanan dan Kiri).....	II-16
Gambar 2.18 <i>Stressing Segment 3</i> (Kanan dan Kiri).....	II-16
Gambar 2.19 Hubungan Waktu-Biaya Normal dan dipersingkat Suatu Kegiatan	II-19
Gambar 2.20 Contoh Kurva S.....	II-21
Gambar 2.21 Kerangka Berpikir Terhadap X dan Y.....	II-23

Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....III-2

Gambar 3.2 Denah Proyek *Toll JAPEK Elevated 2*.....III-5



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Kuesioner Tahap I (Pakar)	LA-1
Lampiran Kuesioner Tahap II (Responden)	LA-2
Lampiran Rekap Hasil Data Responden	LA-3
Lampiran Output SPSS	LA-4
Lampiran Tabel r	LA-5
Lampiran Kartu Asistensi	LA-6

